

СИСТЕМАТИЗИРОВАННОЕ СОДЕРЖАНИЕ "ЖУРНАЛА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ" (ЖАХ) ЗА 1999 г. (Т.54, N. 7-8)

А.А.Пупышев, С.А.Обогрелова
Уральский государственный технический университет (УГТУ-УПИ)
620002, Екатеринбург, Мира, 19

Пупышев Александр Алексеевич - доктор химических наук, профессор кафедры "Физико-химические методы анализа" Уральского государственного технического университета.

Область научных интересов: методы атомной спектроскопии, исследование термодинамических процессов в спектральных источниках, элементный и структурный анализ.

Автор более 190 печатных работ.

Обогрелова Светлана Александровна - инженер кафедры "Физико-химические методы анализа" Уральского государственного технического университета. В 1993 г. закончила данную кафедру, специализация: инженер-аналитик.

Имеет 2 опубликованных работы.

Все статьи журнала систематизированы, как и в предыдущих аннотированных обзорах, по основным представленным направлениям. Для облегчения поиска информации всем направлениям присвоен порядковый номер:

1. Общие вопросы аналитической химии.
2. Теоретические основы методов анализа.
3. Метрология и стандартизация анализа.
4. Математизация, автоматизация и использование ЭВМ.
5. Пробоподготовка.
6. Методы разделения и концентрирования.
7. Титриметрия.
8. Электрохимические методы анализа.
9. Кинетические методы анализа.
10. Хроматографические методы анализа.
11. Масс-спектральный метод анализа.
12. Ядерно-физические методы анализа.
13. Рентгеноспектральные методы анализа.
14. Методы атомной спектроскопии.
15. Метод молекулярной спектроскопии.
16. Люминесцентные методы анализа.
17. Радиоаналитические методы анализа.
18. Тест-методы.
19. Проточно-инжекционный метод анализа.
20. Аналитические приборы.
21. Сенсоры.
22. Анализ объектов окружающей среды.
23. Анализ минерального сырья.
24. Анализ продуктов металлургического производства.

25. Анализ неорганических соединений.
26. Анализ особолических веществ.
27. Определение благородных металлов.
28. Анализ органических соединений.
29. Анализ биологических и медицинских объектов, фармацевтических препаратов.
30. Анализ пищевых продуктов и кормов.
31. Анализ специальных объектов.

При рассмотрении конкретных публикаций, обычно относящихся к нескольким направлениям, указаны (в скобках) эти дополнительные направления и шрифтом выделены ключевые слова.

1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

IX семинар по **парофазному анализу**, посвященный памяти профессора **Б. В. Иоффе** (ЖАХ. № 7. С. 781-784).

Московский семинар по аналитической химии (ЖАХ. № 8. С. 892-896).

История Научного совета Российской академии наук по аналитической химии (ЖАХ. № 8. С. 885-891).

3. МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА

(10,22) Предложен **динамический метод градуировки хроматографов и газоанализаторов** с использованием априорно независимого закона изменения концентрации, основанный

на построении и анализе прямой эмпирической регрессии. Метод пригоден для приборов с прямо пропорциональной **градуировочной характеристикой** и позволяет в одном эксперименте определять величину **градуировочного коэффициента К** и его погрешность DK и подтвердить адекватность найденной градуировочной характеристики (ГХ). Метод проиллюстрирован примером построения ГХ для методики реакционно-хроматографического определения содержания **оксида углерода в атмосферном воздухе**. Для достоверной вероятности $P=0.95$ установлено значение $K = (111 \pm 5)$ ед.сч./мг/м для интервала массовой концентрации оксида углерода 2.95-43.8 мг/м (Калмановский В.И. Динамическая градуировка для методик количественного химического анализа газов // ЖАХ. №7. С.685-689).

Предложен способ выявления **систематических погрешностей** по данным **межлабораторного эксперимента**, использующего два образца с существенно различной концентрацией определяемых веществ, путем сравнения коэффициента корреляции между коэффициентами уравнений регрессии для разных лабораторий с расчетным. В рамках модели ковариационного анализа изучены результаты одного цикла внешней оценки качества российских клинических лабораторий. Определялась концентрация 14 веществ (**общего белка, глюкозы, нескольких липидов и азотсодержащих веществ, ряда элементов**) в двух **лиофилизированных образцах сыворотки крови человека** с существенно различной концентрацией определяемых веществ. Результаты были сгруппированы по методам анализа. Уравнения линейной регрессии, связывающие результаты, полученные в отдельных лабораториях, с аттестованными значениями, различны, причем в большинстве случаев достоверно разнятся как свободные члены, так и угловые коэффициенты. Коэффициенты корреляции между свободными членами и угловыми коэффициентами были сравнены с рассчитанными теоретически. Во многих случаях эмпирические коэффициенты корреляции достоверно превышают теоретические, что свидетельствует о систематической погрешности. Предположительно причина этого явления - упрощенный способ построения градуировочной характеристики в рассматриваемых методах анализа (Дворкин В.И. Выявление погрешностей градуировки при межлабораторном эксперименте // ЖАХ. №8. С.790-796)

6. МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

(15,27) Изучены особенности **экстракции** некоторых **оксианионов** в виде **ионных ассоциатов** (ИА) с основными **полиметиновыми красителями** (ПК) - производными 1.3.3-триметил-3Н-индолия из водных и водно-органических сред. На примере **ИА рения (VII)** установлено влияние природы и концентрации "инертного" и "активного" растворителей в смеси на экстракцию. Показана возможность экстракции ИА, образованных высокочargedными оксианионами и ПК из **водно-органических сред**. Рассчитаны важнейшие **спектрофотометрические характеристики** окрашенных экстрактов ИА, образованных некоторыми оксианионами и ПК. Разработаны новые **методики** экстракционно-фотометрического определения рения (VII) и **вольфрама (VI)** (Кормиш Ж.А., Базель Я.Р. Экстракция оксианионов основными полиметиновыми красителями из водных и водно-органических сред. Экстракционно-фотометрическое определение рения (VII) и вольфрама (VI) // ЖАХ. № 7. С. 690-694).

(15) Исследовано влияние **последовательности сорбции** компонентов реакции и **кислотности** на **скорость, избирательность и чувствительность реакции ванадия с 4-(2-пиридилазо)резорцином (ПАР) на твердой фазе**. Показано, что ПАР хорошо сорбируется на носителе, наполненном катионообменником **КУ-2**, но с ванадием не реагирует. На носителе с анионообменником **АВ-17** ванадий (V) реагирует с ПАР независимо от последовательности сорбции ванадия и реагента. Скорость реакции комплексообразования на твердой фазе зависит от кислотности среды. Найдено, что комплексообразование ванадия с ПАР на твердой фазе протекает гораздо быстрее в кислом растворе реагента. Показано значительное (на порядок) увеличение чувствительности и большое увеличение избирательности реакции ванадия с ПАР на твердой фазе **волокнистого сорбента, наполненного анионообменником** // ЖАХ. № 8. С. 805-808).

(12,23) Показано влияние процессов **образования селеноорганических соединений** на **полноту экстракции** селена **ароматическим, алифатическим и непредельными углеводородами**. Разработан унифицированный **экстракци-**

онно-нейтронно-активационный метод определения селена в медно-никелевых рудах и продуктах их переработки. Для определения одного селена либо селена совместно с мышьяком, а также с **мышьяком и сурьмой** предложено три схемы анализа, включающих **экстракцию толуолом** (или в присутствии гексена-1) из сульфатно(перхлоратно)-бромидных(хлоридных) растворов. Правильность метода проверена сопоставлением результата анализа проб, полученных предложенным и независимыми методом и сравнением данных анализа стандартных образцов состава с аттестованными значениями. Пределы обнаружения селена, мышьяка и сурьмы составляют 0.005, 0.0002 и 0.0003 г/т соответственно; значения σ в диапазоне содержаний 0.01-400 г/т изменяются от 0.27 до 0.03 (Торгов В.Г., Яценко В.Т., Демидова М.Г. *Экстракционное выделение селена для его нейтронно-активационного определения в медно-никелевых рудах и продуктах их переработки* // ЖАХ. № 8. С. 809-816).

7. ТИТРИМЕТРИЯ

(25) Предложено последовательное **комплексометрическое определение германия и европия (галлия)** в материалах на основе сложно-сульфидных систем GeS_2 - EuS и GeS_2 - Ga_2S_3 , основанное на титровании европия при pH 5.2-5.8 с **ксиленоловым оранжевым** (обратном титровании галлия при pH 6.5-8.0 солями цинка с **эриохромовым черным Т**), подкислении растворов до pH 1.3-1.7, образовании комплекса германия с ЭДТА и титровании избытка ЭДТА в кислой среде солями циркония или при pH 6-8 солями цинка. Для анализа достаточны навески 0.05-0.10 г (10-20 мг германия, 20-40 мг европия или галлия). Установлена принципиальная возможность такого хода анализа для определения пары Ge (IV) - Tl (III) (*Последовательное комплексометрическое определение германия и европия (галлия) в некоторых сложных сульфидах* / Антонович В.П., Стоянова И.В., Чивирева Н.А. и др. // ЖАХ. № 7. С. 710-712).

8. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Исследованы условия **электрохимического определения As (III)** с использованием **золото-стеклоуглеродного электрода**. Методом **рентгенофазового анализа** изучен процесс формирования золотого покрытия на стеклоуглеродном электроде и его влияние на **воспроизводимость** аналитических сигналов мышьяка (III). На фоне 0.2 M HCl при $E_{\text{ан}}$ = -0.40...-0.45 В минимально определяемая концентрация As (III) 0.5 мкг/л (Васи-

льева А.М., Темердашев З.А., Цюпко Т.Г. *Использование золото-стеклоуглеродного электрода при вольтамперометрическом определении мышьяка (III)* // ЖАХ. № 7. С. 728-731).

Методами **кварцевой микрогравиметрии** и **инверсионной вольтамперометрии** исследован процесс накопления **хлорид-ионов** ($c = 5 \cdot 10^{-4}$ М) на серебряном электроде в интервале потенциалов 0.19-0.36 В. Показано, что количество осадка AgCl на электроде растёт до потенциала 0.26 В. При высоких анодных потенциалах ($E_{\text{ан}} \geq 0.3$ В) количество образующегося на электроде осадка AgCl уменьшается, что связано с резким увеличением скорости растворения серебра и переходом его ионов в раствор (*Исследование процесса накопления хлорид-ионов на серебряном электроде методами кварцевой микрогравиметрии и инверсионной вольтамперометрии* / Александрова Т.П., Овчинникова С.Н., Вайс А.А., Бек Р.Ю. // ЖАХ. № 7. С. 732-737).

(21,24,30) Изучено взаимодействие **гетерополианиона $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$ с органическим катионом атразина** и подтверждена **ассоциативная природа связи** методами УФ- и ИК-спектроскопии. Исследованы **электрохимические и аналитические характеристики пленочного и твердо-контактного ПВХ-пластифицированных ИСЭ** на основе ионного ассоциата (атразин)₃ $\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$. Приведены **метрологические характеристики** методик прямого потенциометрического определения атразина в различных объектах (Мушик О.В., Ткач В.И. *Электрохимические и аналитические характеристики атразинселективных электродов различных конструкций* // ЖАХ. № 7. С. 738-741).

(24) Предложена новая **полярографическая методика определения тяжелых редкоземельных металлов и Y** в присутствии **эриохромового черного Т**. Методом **изомолярных серий и относительного выхода** установлено, что соотношение компонентов в комплексе равно 1:1. **Предел обнаружения РЗМ (III)** $4 \cdot 10^{-7}$ М. Методика применена для определения Tm в сплаве Tm-Cu-Ge (Дубенская Л.О., Левицкая Д. Г. *Применение эриохром черного Т для полярографического определения редкоземельных металлов* // ЖАХ. № 7. С. 742-744).

(19) Обсуждены возможности и перспективы развития нового метода анализа жидких проб - **электроинжекционного анализа**. Проведено его сравнение с **проточно-инжекционным анализом, электрофоретически опосредованным микроанализом и капиллярным электрофорезом** (Андреев В.П. *Электроинжекционный анализ:*

от нового способа смешения пробы и реагента в проточно-инжекционном анализе к новому аналитическому методу // ЖАХ. № 7. С. 769-776).

(22) Исследованы возможные преимущества высоких **напряжений накопления** (-20...-300 В) на золотом и платиновом **механически обновляемых электродах** для определения **хрома методом инверсионной вольтамперометрии**. При высоковольтном накоплении на анодных кривых сигнал Cr (VI) практически отсутствует, в то время как для Cr (III) наблюдается четкий пик тока. Найденные зависимости тока пика хрома (III) от величины высоковольтного напряжения, времени накопления и концентрации хрома показали, что "жесткие" режимы можно использовать в аналитических целях для интенсификации процессов накопления. Предел обнаружения хрома (III) при $V_n = -300$ В и $\tau_n = 10$ мин составляет $1 \cdot 10^{-9}$ М (Возможности использования "жестких" режимов накопления в инверсионной вольтамперометрии хрома / Александрова Т.П., Скворцова Л.И., Кирюшов В.Н., Бек Р.Ю. // ЖАХ. № 8. С. 851-855).

9. КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(15) Разработана методика совместного определения до 0,5 мкг/мл **карбонат-** и 1 мкг/мл **тетраборат-ионов**, основанная на аддитивном каталитическом действии этих анионов в **реакции комплексообразования алюминия с ксиленовым оранжевым** в слабокислой среде. **Методом Фирордта**, включающим решение переопределенной системы уравнений методом наименьших квадратов, рассчитаны концентрации ионов CO_3^{2-} и $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ при их совместном присутствии (Михайлова Л.И., Пуляева И.В., Авраменко Л.И. Совместное определение карбонатов и боратов кинетическим методом // ЖАХ. № 7. С. 745-748).

10. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(28) Исследованы **хроматографические свойства** новых отечественных **гидрофильных декстрановых гелей Гефил** полученных по оригинальной технологии. Определены **физико-химические свойства** гелей Гефил в сравнении с соответствующими марками **гелей Сефадекс** шведской фирмы "Фармация". Показана возможность полного разделения на гелях Гефил при элюировании фосфатными буферными растворами различной концентрации **смеси пуриновых оснований (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота)**. Установлено, что отечественные гидрофильные декстрановые гели Гефил при разделении пуриновых оснований и нуклеозидов по эф-

фективности не уступают гидрофильным декстрановым гелям Сефадекс (Исследование хроматографических свойств новых гидрофильных декстрановых гелей Гефил / Смирнов А.В., Лукасова Е.А., Безруков М.В., Юрьева Э.А. // ЖАХ. № 7. С. 713-717).

(28) Предложена схема выбора **оптимальных условий разделения** методом **ВЭЖХ высокогидрофобных соединений** используемых в качестве недиффундирующих компонентов **фотоматериалов**. Схема включает стадии интерактивной компьютерной оптимизации **режима хроматографирования** при помощи табличного процессора Microsoft Excel 97 в среде Windows, содержащего **базы данных по ВЭЖХ** гидрофобных веществ, физико-химическим и потребительским параметрам растворителей. Для **оценки полярности растворителей** предложена рациональная функция - среднее арифметическое нормализованных аргументов: **параметра Снайде-ра R' , параметра Гильдебранда δ_T , диэлектрической проницаемости ϵ , и сольватохромного параметра $E_T(30)$** (Рудаков О.Б., Хрипушин В.В., Селеменев В.Ф. / Оптимизация условий разделения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии недиффундирующих компонентов фотоматериалов // ЖАХ. № 7. С. 699-705).

(20) Проведен **сравнительный анализ** предельной **чувствительности оптических детекторов жидкостной хроматографии**, основанных на эффектах, связанных с поглощением света (**абсорбционного, флуориметрического и фототермического**). В качестве критерия предела обнаружения использован минимально регистрируемый **коэффициент оптического поглощения аналита** что позволило избежать рассмотрения конкретных веществ, методик и условий их разделения. Показано, что выбор наиболее чувствительного детектора зависит, при прочих равных условиях, от **мощности источника света**, и, начиная с мощностей в несколько микроватт, следует отдавать предпочтение, в зависимости от **квантового выхода люминесценции**, флуориметрическому или фототермическому детекторам (Сравнение предельных возможностей некоторых оптических детекторов для жидкостной хроматографии / Лукьянов А. Ю., Владыкин Г.Б., Новиков М.А., Яшин Я.И. // ЖАХ. № 7. С. 718-724).

Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г., Карцева Л.А., Зенкевич И.Г., Калмановский В.И., Каламбет Ю.А. **Практическая жидкостная и газовая хроматография**: Учебное пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербург. у-та, 1998. 612 с. (ЖАХ. № 7. С. 777-778).

(20) Сорок лет открытому акционерному обще-

ству "Цвет" (ЖАХ. № 7. С. 779-780).

(28) Исследовано влияние **физико-химических свойств двухфазных жидкостных систем (межфазного натяжения, разности плотностей и вязкостей двух фаз)** на **удерживание неподвижной фазы** в колонке. В качестве неподвижной фазы использовали органические растворители различной природы (**декан, гексан, хлороформ, четыреххлористый углерод, метилзобутилкетон** (МИБК)). Физико-химические свойства неподвижной фазы изменяли путем ввода в органический растворитель экстрагента (ди-2-этилгексилфосфорной кислоты (Д2ЭГФК)). В качестве подвижной фазы использовали водные растворы **сульфата аммония** различной концентрации. Показано, что добавление 5% Д2ЭГФК ко всем органическим растворителям (за исключением МИБК) приводит к увеличению удерживания неподвижной фазы в колонке. Аналогичный эффект наблюдается при **увеличении скорости вращения колонки**. Для удерживания в колонке растворителей, обладающих плотностей более 1 г/см^3 , требуются значительно большие силовые поля, чем в случае растворителей с плотностью менее 1 г/см^3 (*Влияние физико-химических свойств двухфазных жидкостных систем на удерживание органической фазы во вращающейся спиральной колонке* / Марютина Т.А., Игнатова С.Н., Федотов П.С., Спиваков Б.Я. // ЖАХ. № 8. С. 825-833).

11. МАСС-СПЕКТРАЛЬНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА

(28) Разработана конструкция **источника ионов с радиочастотным тлеющим разрядом** и дополнительным магнитом (**планарный магнетрон**) для эффективного распыления и ионизации стекол и **керамик** при **масс-спектрометрическом анализе**. Исследованы состав и распределение ионов по энергиям в зависимости от **мощности и давления**. Оптимизация рабочих параметров позволила примерно в 4 раза повысить величину аналитического сигнала и до 10 раз снизить уровень фонового сигнала, обусловленного молекулярными ионами. Оценены аналитические характеристики метода с использованием стандартов стекла (NIST SRM). Показано, что при разрешении по массе 300 пределы обнаружения элементов-примесей, свободных от наложения молекулярных ионов, составляет 10-100 нг/г и примерно на порядок величины выше при разрешении 3000. Сходимость определений характеризуется $s_r = 0,05-0,15$. Коэффициенты относительной чувствительности элементов находятся в пределах одного порядка величины

(0,2-3) (*Сапрыкин А.И. / Повышение эффективности источника ионов радиочастотного тлеющего разряда наложением постоянного магнитного поля* // ЖАХ. № 7 С. 758-768).

12. ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(23) Рассмотрены особенности оптимизации инструментального **нейтронно-активационного анализа** (ИНАА) **медных руд** и образцов аналогичного состава. Установлены и обсуждены зависимости **суммарной активности образца** и **отношения сигнала к фону** для **гамма-линий радионуклидов** в спектрах исследуемых образцов от основных параметров анализа (**масса образца, время облучения нейтронами, время измерения и охлаждения**). Определены **оптимальные условия ИНАА** медьсодержащих образцов (*Шубина Н.А., Колесов Г.М. Оптимизация эксперимента при инструментальном нейтронно-активационном анализе медных руд* // ЖАХ. № 8. С. 797-804).

13. РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(23) Предложен способ **расчета массовых коэффициентов ослабления излучения** веществом пробы с использованием **внутреннего стандарта**, без привлечения информации о ее полном составе. Проведена экспериментальная оценка предложенного способа при определении **ванадия в редкометалльных рудах** по внутреннему стандарту циркония (линия сравнения $Zr K_{\alpha 1}$) (*Симаков В.А., Исаев В.Е. Метод фундаментальных параметров в рентгеноспектральном анализе. Использование внутреннего стандарта при расчете матричных поправок* // ЖАХ. № 7. С. 695-698).

14. МЕТОДЫ АТОМНОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

(21,22) Записан **спектр излучения капельно-искрового разряда** (КИР), возникающего в воздушном промежутке между разноименно заряженными сближающимися поверхностями электролита. Изучена **кинетика** основных компонентов спектра КИР и возможности использования ее особенностей для **отделения сигнала от фона**. Представлены градуировочные графики для определения К, Mg и Са в интервале концентраций 0,1-10 мМ (*Ягов В.В., Гецина М.Л. Капельно-искровой разряд для атомно-эмиссионного определения металлов в воде* // ЖАХ. № 8. С. 817-824).

16. ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

(28) Предлагается использование принципа **временной селекции** в методе **лазерно-индуцированной** комнатно-температурной **фосфоресценции**. Найдены **оптимальные условия наблюдения** комнатно-температурной фосфоресценции различных **полициклических ароматических углеводородов в мицеллярных системах**. Показано, что отличительными особенностями комнатно-температурной фосфоресценции в мицеллярных растворах являются длительные **времена жизни возбужденных триплетных состояний** и отсутствие взаимодействия между индивидуальными соединениями в смесях. Эти особенности позволили использовать предлагаемый метод для одновременного определения некоторых полициклических ароматических углеводородов в смесях (*Временная селекция в методе фосфоресценции при комнатной температуре для анализа смесей полициклических ароматических соединений в мицеллярных средах* / Романовская Г.И., Королева М.В., Блинов А.Н., Зуев Б.К. // ЖАХ. № 7. С. 706-709).

18. ТЕСТ-МЕТОДЫ

(22) Предложен **тест-метод** определения **цинка, кадмия, ртути, серебра и цианидов**, основанный на пропорциональной зависимости от их концентрации длины окрашенной или обесцвеченной зоны **индикаторной бумаги**, заклеенной в полимерную пленку и контактирующей одним концом с анализируемым раствором. Бумага импрегнирована **осадками дитизонатов металлов**, способных замещаться на определяемые ионы. Диапазоны определяемых содержаний цинка - 0,05-500 мг/л, кадмия, ртути - 0,1-500 мг/л, серебра, цианидов - 0,5-500 мг/л. Изучена **избирательность** тест-методов и разработаны методики определения цинка в объектах окружающей среды, ртути, серебра, кадмия, цианидов - в технологических растворах. Относительное стандартное отклонение не превышает 0,4, время анализа 15-20 мин (*Амелин В.Г. Применение в тест-методах индикаторных бумаг, содержащих дитизонаты металлов* // ЖАХ. № 7. С. 753-757).

(15,29,28) Разработаны **реагентная индикаторная бумага** (РИБ) в форме бумажных листов и полос и трехслойные полосы с зоной из РИБ на полимерной подложке (РИП-Пероксид-Тест). Полосы РИБ позволяют определять **пероксид водорода** с помощью **фотоэлектроколориметра** при 600 нм, а РИП-Пероксид-Тест - с помощью **цветового компаратора**, а также методом **диффузного отражения** с помощью минирефлектора со светодиодом 625 нм. Диапазон определяемых

содержаний H_2O_2 составляет 0,5-20 мг/л в воде и 1-10 мг/л в воздухе, время определений 1-10 мин. Максимальная погрешность визуального тест-метода 40 %; относительные стандартные отклонения фотометрических тест-определений при $n=3$ и $P=0.95$ составляют не более 0,25. РИБ сохраняет активность не менее 3 лет при специальной упаковке и хранении. Тест-методики проверены при анализе **медицинских препаратов, органических растворителей и в контроле процесса стерилизации твердофазных образцов** в камерах с пероксидом водорода (*Островская В.М., Золотов Ю.А., Давыдов А.В. Экспрессное тест-определение пероксида водорода реактивными индикаторными полосами* // ЖАХ. № 8. С. 860-868).

20. АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

(14,23) Разработана **автоматическая установка**, состоящая из **дифракционного спектрографа ДФС-458, многоканального анализатора эмиссионных спектров МАЭС-10 и двухструйного плазмотрона** для прямого атомно-эмиссионного определения **серебра, золота и платиновых металлов** в геолого-геохимических объектах с программным обеспечением для автоматизации регистрации и обработки экспериментальных данных. Составлена **библиотека спектральных линий** практически всех элементов, возбуждаемых в этом источнике (*Автоматизированная установка для атомно-эмиссионного определения золота, серебра и платиновых металлов* / Заякина С.Б., Аношин Г.Н., Герасимов П.А., Смирнов А.В. // ЖАХ. № 8. С. 877-884).

21. СЕНСОРЫ

(8,28) Показана **чувствительность к ионам меди (II)** (при концентрации до 10^{-5} М) **металлополимерных композитов**, а также возможность их использования в качестве чувствительных элементов **сенсорных датчиков**. **Предел обнаружения** меди составляет 6 об. %. Чувствительность электродов с критическим содержанием меди не уступает чувствительности электрода из массивного металла (*Потенциометрический метод определения критического содержания меди в полимерных композитах* / Овчинников А.А., Хорошилов А.А., Булгакова К.Н., Володин Ю.Ю. // ЖАХ. № 7. С. 725-727).

22. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(3,10,16) Метрологически исследованы методики **определения бенз(а)пирена в водах** раз-

личных типов с помощью **низкотемпературной люминесцентной спектроскопии** без и с предварительным **хроматографическим фракционированием** на незакрепленном слое оксида алюминия с использованием способа добавок. Оценены **сходимость и воспроизводимость** результатов анализа. Установлено, что обе методики не содержат значимых детерминированных постоянных и детерминированных случайных систематических погрешностей. Рассчитаны **пределы обнаружения**, позволяющие контролировать питьевые и природные воды на уровне **ПДК**. С использованием планирования эксперимента по схеме **дисперсионного анализа** определены погрешности этапов анализа и предложены условия их оптимизации (*Метрологические исследования методик определения бенз(а)пирена в воде с помощью низкотемпературной люминесценции* / Белых Л.И., Киреева А.Н., Смагунова А.Н. и др. // ЖАХ. № 7. С. 678-684).

(10) Показана принципиальная возможность определения концентрации **кислорода в жидкости и в газовой фазе** методом **ВЭЖХ с обращенными фазами прямым фотометрическим детектированием** при длине волны 200 нм. Достоинством метода является его применимость для **анализа микрообразцов** (*Жидкостно-хроматографическое определение кислорода в воде и газовой фазе* / Барам Г.И., Верещагин А.Л., Кожанова Л.А., Шамовский Г.Г. // ЖАХ. № 8. С. 834-835).

Исследованы основные **миграционные формы ртути в речном потоке** и оценен реальный вклад в миграцию этого высокотоксичного загрязнителя. Изучена **динамика** изменения содержания взвешенных форм, неорганических и органических комплексов ртути в зависимости от **гидрологического режима и расстояния от источника загрязнения**. Предложена схема определения основных миграционных форм ртути в речных водах. Разработан метод определения 0.02 мкг/л органической и неорганической форм ртути (Роева Н.Н., Исправникова В.В. Исследование форм миграции ртути в речном потоке // ЖАХ. № 8. С. 869-873).

25. АНАЛИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(8) Показана возможность определения **меди и висмута на Pt-электроде** при совместном присутствии в **растворах HCl** методом **потенциостатической кулонометрии**. Проведен анализ ряда образцов **ВТСП типа $Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+x}$** ; s_r полученных результатов не выше 0.005 (*Маркова И.В. / Потенциостатическое кулонометрическое оп-*

ределение висмута и меди в высокотемпературных сверхпроводниках типа Bi-Sr-Ca-Cu-O // ЖАХ. № 8. С. 856-859).

(8) Как метод контроля качества **очистки активных углей** от остаточных количеств **серы** предложена **ионная хроматография**. Пробу углей спекали со смесью Эшка при 800° С и после выщелачивания определяли серу в форме сульфата на **ионном хроматографе ХПИ-1**, имеющем разделительную колонку 6×50 мм с сорбентом Аниекс и компенсационную колонку 6×110 мм с сорбентом КРС-6П. Элюент - 3 М раствор КОН, скорость подачи 0.6 мл/мин, детектирование кондуктометрическое. Интервал определяемых концентраций серы - 0.2-1.5 %, относительное стандартное отклонение $s_r = 0.11$. Показано, что при спекании углей, содержащих хлор, возможны потери хлора (*Ионохроматографическое определение низких содержаний серы в углях* / Буяновская А.Г., Марценицна Е.Л., Терентьева Е.А. и др. // ЖАХ. № 8. С. 874-876).

27. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

(9) Изучена реакция **каталитического окисления N-метилдифениламин-4-сульфокислоты (МДФАСК) периодатом калия** для определения $5.0 \cdot 10^{-3}$ - $4.8 \cdot 10^{-2}$ мкг/см³ **родия** в сложных объектах. Установлены оптимальные условия реакции: pH 2.5-3.5 (H_2SO_4), концентрация реагирующих веществ $8.0 \cdot 10^{-5}$ М МДФАСК, $3.0 \cdot 10^{-3}$ М КЮ. Продемонстрированы возможности предлагаемой реакции при анализе искусственных смесей различного состава и промышленного образца **платинового концентрата**. Относительная погрешность не превышает 8%, возможно определение родия в присутствии платиновых металлов редкой группы (*Каталиметрическое определение родия с фотометрическим контролем сигнала* / Муштакова С.П., Гуменюк А.П., Кожина Л.Ф., Штыкова С.С. // ЖАХ. № 7. С. 749-752).

28. АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(8) Разработана методика определения **органических дисульфидов** основанная на их количественном **восстановлении формамидинсульфиновой кислотой до тиольных соединений** и последующем **потенциометрическом титровании** раствором **нитрата серебра с сульфидселективным индикаторным электродом** (*Каранди И.В., Бузланова М.М. Потенциометрическое определение органических дисульфидов с использованием формадисульфидовой кислоты в качестве восстановительного агента* // ЖАХ. № 8. С. 848-850).

* * * * *